JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	FePdナノ粒子の合成と磁気特性の評価に関する研究
Author(s)	伊藤，雄士
Citation	
Issue Date	2012-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/10365
Rights	
Description	Supervisor:前乃園信也　，マテリアルサイエンス研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

B15a2

FePd ナノ粒子の合成と磁気特性の評価に関する研究

伊藤　雄士(前之園研究室)

【緒言】磁性ナノ粒子はその有用性から注目されている。実際にハードディスクや磁気分離、治療など、様々な分野で利用されており、私たちはその中でもバイオ応用される超常磁性ナノ粒子に注目した。強磁性を持つ磁性材料の中にはナノ粒子とすることで磁気特性が見かけ上変化するものがあり、この性質を超常磁性と呼ぶ。高磁化、低保磁力という性質を持ち、この性質を利用することで体内に直接注入して診断、治療、予防を一度に行うことが出来る。現在は酸化鉄ナノ粒子が研究されているがより高い飽和磁化を持つ超常磁性ナノ粒子を用いることでさらなる発展が期待できる。我々は比較的研究例が少なく飽和磁化の高い fcc-FePd ナノ粒子に注目した。ただ、前述したように研究例が少なく、ナノ粒子化により飽和磁化が低下する。なので、飽和磁化向上の足掛かりとするために反応条件が磁気特性にどのように影響するのかを調査した。

【実験】金属前駆体である $Pd(acac)_2$ と保護剤のオレイルアミン、溶媒のジエチレングリコールまたはテトラエチレングリコールを Ar 置換下で混合し、50℃にて加熱して溶媒に溶かし、Fe_3CO_{12}、オレイン酸、ヘキサンを加えて 80℃でヘキサンを除去した。反応温度まで昇温し反応。30 分反応させた後、室温まで冷却し 3500 rpm, 3 min の条件で分離させた。

【結果・考察】合成した結果、XRD パターンより fcc-FePd ナノ粒子が合成できていることが確認できた。また、前駆体の比を変化させた結果、Fe の割合が増すと酸化鉄が生成され、Pd の割合が多くなると Pd NPs が生成され飽和磁化が著しく低下することが分かった。また、溶媒にテトラエチレングリコールを用い、保護剤の量を変化させた。その結果、保護剤量 Y = 1~4 ml の範囲において保護剤の量が増えるにつれ粒径も増加した。保護剤を過剰に加えた結果 Pd の割合が多くなり飽和磁化が低下することも分かった。

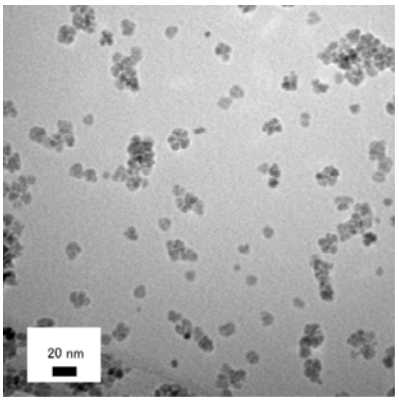

図 1. FePd NPs の TEM 像

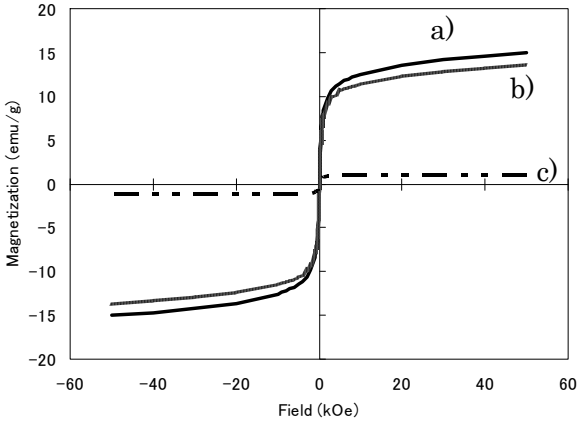

図 2. 金属前駆体比変化時の M-H 曲線(300 K)
Fe_3CO_{12} : $Pd(acac)_2$ = 1:1 a), 1:2 b) 1:4 c)

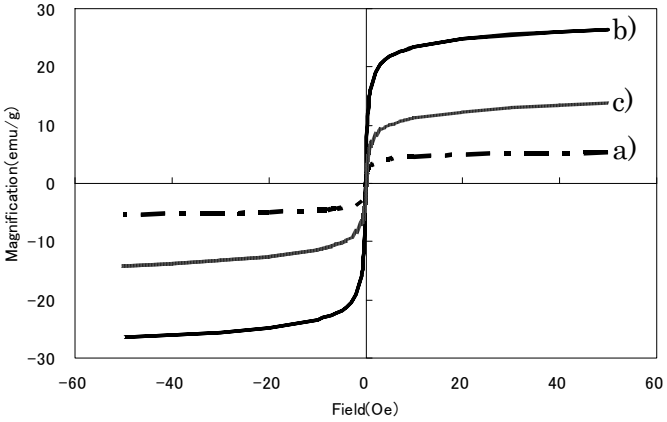

図 3. 保護剤量変化時の M-H 曲線(300 K)
オレイルアミン＋オレイン酸 ＝ 1 ml a), 4 ml b) 9 ml c)

【Keyword】FePd ナノ粒子、超常磁性、SQUID

【参考文献】Wang, D.S.,He, J.B., Rosenzweig, N. and Rosenzweig, Z.:*Nano Lett.* **4**, 409 (2004)
Jordan, A., Scholz, R., Wust, P., Fahling, H. And Felix, R.: *J. Magn. Magn. Mater.* **201**, 413 (1999)
Markus, E. G., Antje, D. : *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* **861,** 321 (2009)